

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-075232

(43)Date of publication of application : 17.03.1998

(51)Int.Cl.

H04J 14/00

H04J 14/02

(21)Application number : 08-230846

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.08.1996

(72)Inventor : ZAITSU TAKEHITO

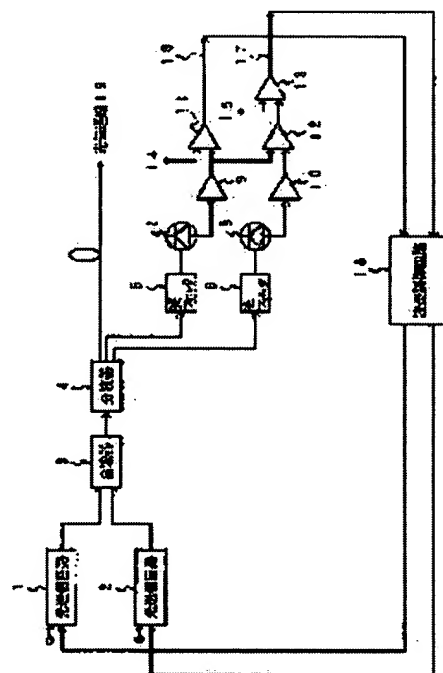
## (54) WAVELENGTH MULTIPLEXED OPTICAL TRANSMITTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control a wavelength by one band-pass filter and a photoelectric conversion element by detecting the wavelength components of two waves from a plurality of wavelength in an optical band-pass filter and controlling respective optical transmission circuits by an error with a reference voltage.

**SOLUTION:** The light output of the optical transmission circuits 1 and 2 provided with different oscillation wavelengths is multiplexed in a multiplexer 3 and demultiplexed to an optical transmission line 19 and the optical band-pass filters 5 and 6 by a demultiplexer 4.

Thereafter, each light output is voltage-converted in the photoelectric conversion elements 7 and 8 and I/V converters 9 and 10 and inputted to operational amplifiers 11 and 12. In this case, the operational amplifier 11 compares it with the reference voltage and inputs error signals 16 to a wavelength control circuit 18. Similarly, the operation amplifier 12 subtracts the output of the I/V converter 9 and further, comparison with the reference voltage 15 is performed in the operational amplifier 13 and the error signals 17 are inputted to the wavelength control circuit 18. In this case, the optical transmission circuits 1 and 2 are controlled so as to turn the respective error signals 16 and 17 to '0'. Thus, the wavelength is controlled by using one band-pass filter and the photoelectric conversion element.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.08.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3080008  
[Date of registration] 23.06.2000  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right] 23.06.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-75232

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 J 14/00  
14/02

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 9/00

技術表示箇所

E

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-230846

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月30日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 財津 武央

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

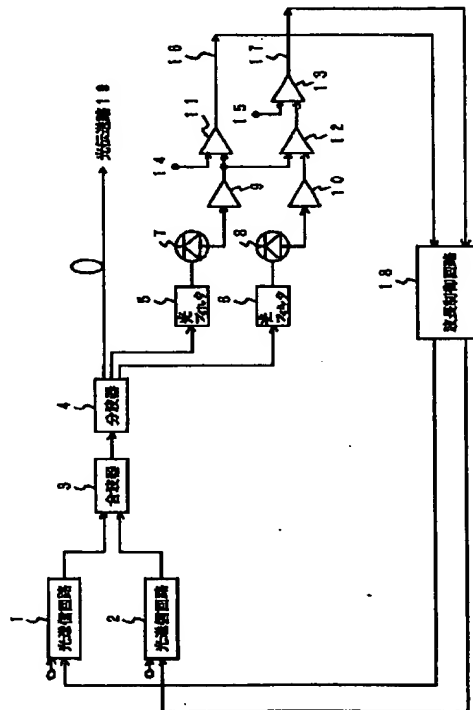
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 波長多重光伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の波長安定化光伝送装置は、1つの光送信回路につき2つのフィルタを用いるので、システム構成が大規模になるという問題があった。

【解決手段】 本発明の装置は、互いに異なる波長の光を送出する複数の光送信回路と、該光送信回路の出力を合波する合波器と、合波器の出力を複数に分岐する分波器と、該分波器の出力をスペクトル制限する複数の光バンドパスフィルタと、該光バンドパスフィルタの出力を光電変換部と、該光電変換部の出力を受け設定波長からの誤差を検出する誤差検出回路と、該誤差検出回路の出力より前記光送信回路の発振波長を制御する波長制御回路とを備えている。光バンドパスフィルタの数は波長多重される光信号の数と同数とすることができ、装置の小型化が可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに異なる波長の光を送出する複数の光送信回路と、該光送信回路の出力を合波する合波器と、合波器の出力を複数に分岐する分波器と、該分波器の出力をスペクトル制限する複数の光バンドパスフィルタと、該光バンドパスフィルタの出力を光電変換部と、該光電変換部の出力を受け設定波長からの誤差を検出する誤差検出回路と、該誤差検出回路の出力より前記光送信回路の発振波長を制御する波長制御回路とを備えたことを特徴とする波長多重光伝送装置。

【請求項2】 光バンドパスフィルタは光信号の数と同数であり、複数の光信号のうち互いに波長が隣接する2つの光信号を通過域に有するものを含む請求項1に記載の波長多重光伝送装置。

【請求項3】 誤差検出回路は、2つの光電変換部のそれぞれの出力の差分を検出する光信号強度検出部と、予め設定される基準信号と前記光信号強度検出部出力との差分をとる誤差検出部を備える請求項1または2に記載の波長多重光伝送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、波長多重光伝送装置に関し、特にその波長安定化光送信回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 波長多重光伝送システムにおいてその波長多重度を増大させるためには、各信号光源の波長間隔を狭くすることが有効である。このためには、各信号光源の発振波長を一定に制御することが必要である。

【0003】 従来この種の光送信回路の波長制御は、たとえば特開平7-95159号公報に示されるように、通過域の異なる2つの光フィルタを用いその出力の差電圧を検出することにより波長の制御を行っている。

【0004】 この従来例を図3に示す。光送信回路1によって出力された光信号は、光分波器4により3分岐される。分岐された光信号はそれぞれ光伝送路19、光フィルタ21、及び光フィルタ22へと分配される。光フィルタ21の通過域中心波長は、光送信回路1より送出される光信号の発振中心波長より長波長側に設定されている。また、光フィルタ22の通過域中心波長は、光信号の発振波長より短波長側に設定されている。

【0005】 このため、光フィルタ21より出力され光出力は、発振中心波長より長波長側の成分が支配的になり、また光フィルタ22の出力は、短波長側の成分が支配的になる。上記のようなスペクトル制限を受けた光出力は光電変換素子7、8及び電流電圧(I/V)変換器9、10によりそれぞれ電気信号に変換される。I/V変換器9、10の出力が演算増幅器23により差分され、誤差信号24が得られる。この誤差信号24が零になるように光送信回路1に波長制御回路18から帰還をかけることにより波長を制御する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の波長安定化光伝送装置では、1つの光送信回路につき2つの光フィルタを用いるため波長多重数が増加した場合、波長多重光伝送システムにおいてシステムの構成が大規模なものになるという欠点があった。

【0007】 本発明の目的は、波長多重伝送装置において、波長多重数が増加したときでも光フィルタを増やすことなく小型化が可能な装置を提供することにある。

## 10 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する本発明の装置は、互いに異なる波長の光を送出する複数の光送信回路と、該光送信回路の出力を合波する合波器と、合波器の出力を複数に分岐する分波器と、該分波器の出力をスペクトル制限する複数の光バンドパスフィルタと、該光バンドパスフィルタの出力を光電変換部と、該光電変換部の出力を受け設定波長からの誤差を検出する誤差検出回路と、該誤差検出回路の出力より前記光送信回路の発振波長を制御する波長制御回路とを備えている。

20

【0009】 光バンドパスフィルタの数は波長多重される光信号の数と同数とすることができ、従来より大幅に減らすことができる。

【0010】 上記構成において、光バンドパスフィルタが、波長多重された複数の波長の中から2波の波長成分を検出し、誤差検出回路により各々の光バンドパスフィルタの出力を用いて各光送信回路の各波長の基準電圧との誤差を検出する。

## 【0011】

30 【発明の実施の形態】 本発明の構成例を図1を用いて説明する。図1の構成では、それぞれ異なる発振波長を有する少なくとも2つ以上の光送信回路1と、複数の光送信回路のそれぞれの出力を合波するための合波器3とを備えている。合波器3の出力は分波器4により光伝送路19と、複数の光バンドパスフィルタに分配される。各光バンドパスフィルタ5の出力は光電変換素子6により電気信号に変換され、光電変換素子の出力は各光送信回路の波長変動を検出する誤差検出回路20に入力し、誤差検出回路20の出力を用いて波長制御回路18が各光送信回路の波長を一定に制御する。

40

【0012】 n個の各光送信回路から出力された光出力は合波器3により合波され、その出力が分波器4に入力される。分波器4は、入力された光信号をn+1分岐し、光伝送路とそれぞれ通過域中心波長の異なるn個の光バンドパスフィルタへ出力する。

【0013】 このときn+1分岐された光分波器の光出力には各光送信回路から出力された光スペクトル成分がすべて含まれている。ここでn個の光送信回路の発振波長を $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ 、光バンドパスフィルタの通過域の中心波長を $\lambda_{f1}, \lambda_{f2}, \dots, \lambda_{fn}$ とする

50

## 3

と、 $\lambda \cdot f_1 < \lambda_1 < \lambda \cdot f_2 < \lambda_2 < \dots < \lambda \cdot f_n < \lambda_n$ となるように光バンドパスフィルタの通過域の中心波長が設定される。この各光バンドパスフィルタの出力を光電変換素子により光電変換した後、光電変換素子出力を誤差検出回路20に入力し、各光送信回路の波長の誤差を検出する。

【0014】ここで光バンドパスフィルタ5の出力パワーを $P(f_1)$ 、光バンドパスフィルタ6の出力パワーを $P(f_2)$ とし、 $P(\lambda_1)$ は光バンドパスフィルタの出力パワーの中で光送信回路1から出力される光信号によって生ずるパワー、 $P(\lambda_2)$ は光バンドパスフィルタの出力パワーの中で光送信回路2の光出力により生ずるパワー、同様に $P(\lambda_n)$ は光送信回路nによるパワーとする。

【0015】すると、 $P(f_1) = P(\lambda_1) \dots$  (式1)、 $P(f_2) = P(\lambda_1) + P(\lambda_2) \dots$  (式2)、さらに $P(f_n) = P(\lambda_{n-1}) + P(\lambda_n)$  (式n) のようになる。これらの式を変形すると、 $P(\lambda_1) = P(f_1)$ 、 $P(\lambda_2) = P(f_2) - P(\lambda_1)$ 、さらに $P(\lambda_n) = P(f_n) - P(\lambda_{n-1})$  のようになる。これらの関係に基き、誤差検出回路20は $P(\lambda_1)$ 、 $P(\lambda_2)$ 、 $\dots$ 、 $P(\lambda_n)$ とそれぞれ初期に設定した基準電圧との誤差を検出することができる。

【0016】波長制御回路18は、この検出された誤差信号が零になるように各光送信回路の波長を制御する。なお上記構成では、各光送信回路からの光信号のパワーは必ずその両側のいずれかのバンドパスフィルタにより検出されるものである。ただし、波長が $\lambda_n$ の光信号は例外である。

【0017】次に図2を参照してさらに詳しく説明する。図2は、本発明の誤差検出回路の具体例を示す回路ブロック図である。図2においてそれぞれ異なる発振波長を有する光送信回路1と光送信回路2の光出力は、合波器3により合波される。合波器3の出力は分波器4に入力され、分波器4により分波された光出力は、それぞれ光伝送路19、光バンドパスフィルタ5、6へ出力される。

【0018】このとき光送信回路1、2の発振波長が例えばそれぞれ1550nm、1552nmとし、光バンドパスフィルタ5、6の通過域の中心波長が1549nm、1551nmに設定される。このため光バンドパスフィルタ5の出力は、光バンドパスフィルタ5の透過特性によりスペクトル制限された光送信回路1の光出力成分が支配的となり、他の光送信回路2の光出力はほぼ零となる。また光バンドパスフィルタ6の出力はスペクトル制限された光送信回路1及び光送信回路2の光出力が出力される。

【0019】光バンドパスフィルタ5の光出力は光電変

## 4

換素子7により光電変換され、さらにI/V変換器9により電圧変換される。I/V変換器9の出力は演算増幅器11に入力され、予め設定された基準電圧14と比較され誤差信号16が出力される。光バンドパスフィルタ6の出力も同様にして光電変換素子8、I/V変換器10により電圧信号に変換される。I/V変換器10の電圧信号には、光送信回路1、光送信回路2の出力成分が含まれるが、演算増幅器12にてI/V変換器10の出力から演算増幅器12の出力を減ずることにより演算増幅器11の出力に光送信回路2の光信号成分のみを抽出することができる。

【0020】演算増幅器12の出力は演算増幅器13においてすでに設定されている基準電圧15と比較され誤差信号17が得られる。波長制御回路18は各誤差信号16、17が零になるように、光送信回路1、2の波長を制御するように動作する。光送信回路がn個ある場合でも図2の構成をそのまま多段に構成することで誤差検出回路20を実現できる。

【0021】本願発明では光送信回路の発光素子として分布帰還型半導体レーザ(DFBLD)、または分布ブラッグ反射型半導体レーザ(DBRLD)などが使用できる。

【0022】以上のように本発明では、光バンドパスフィルタを大幅に減らすことができ装置の小型化を実現できる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、1つの光バンドパスフィルタと光電変換素子を用い波長制御を行うことができ波長制御を簡便な構成で提供できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すブロック図。

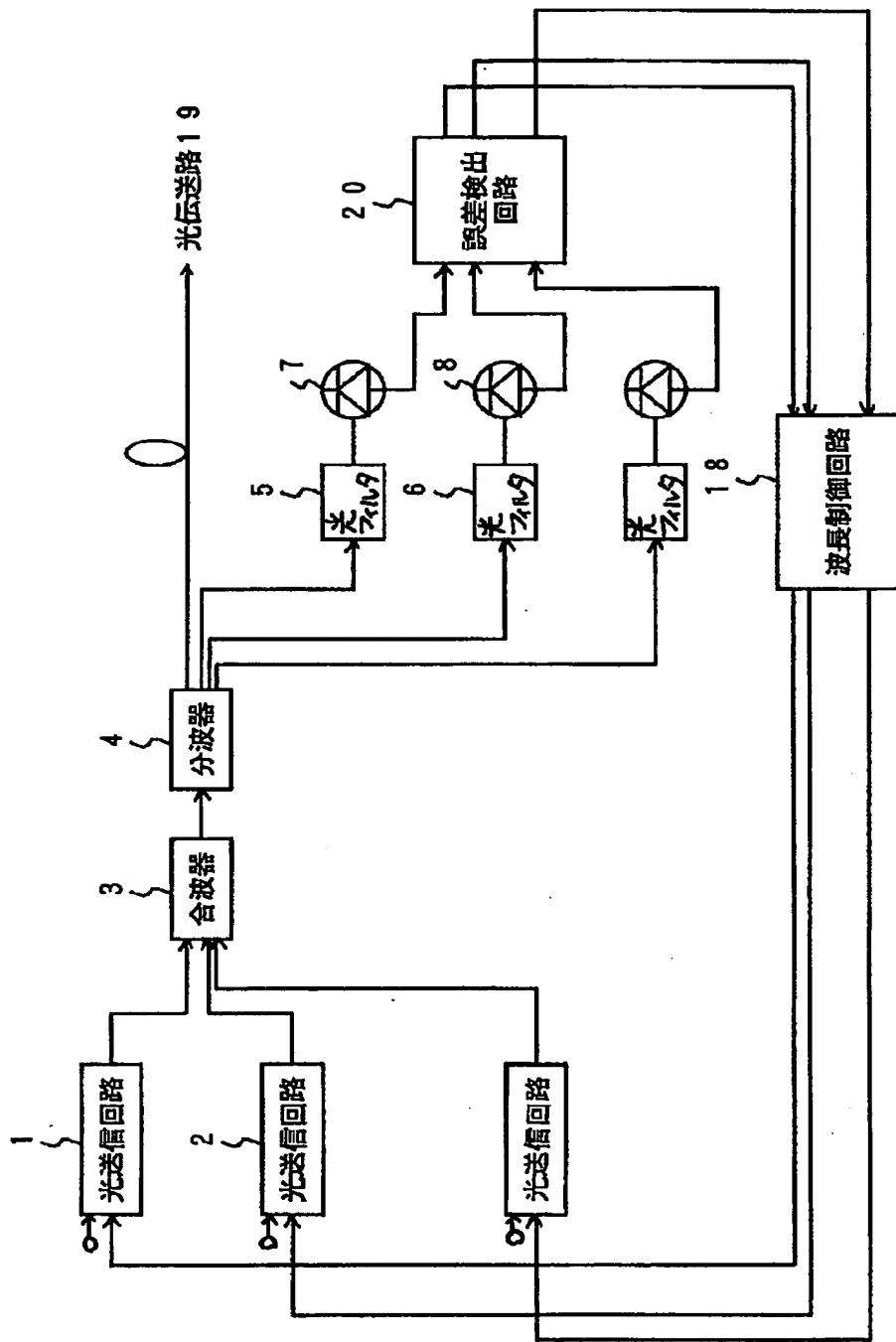
【図2】本発明の実施形態を示す構成図。

【図3】従来例を示すブロック図。

【符号の説明】

- 1, 2 光送信回路
- 3 合波器
- 4 分波器
- 5, 6 光バンドパスフィルタ
- 7, 8 光電変換素子
- 9, 10 電流電圧変換器
- 11, 12, 13, 23 演算増幅器
- 14, 15 基準電圧信号
- 16, 17, 24 誤差検出信号
- 18 波長制御回路
- 19 光伝送路
- 20 誤差検出信号
- 21, 22 光フィルタ

【図1】



【図2】

